

51

Int. Cl.: H 011, 3/12

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 21 g, 11/02

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2215 526

Aktenzeichen: P 22 15 526.6

Anmeldetag: 30. März 1972

Offenlegungstag: 4. Oktober 1973

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Metallkontakt an einem Halbleiterkörper

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt:

Vogt, Richard, 7101 Eschenau; Kargel, Hans-Jürgen, 7100 Heilbronn;  
Wolf, Josef, Dipl.-Phys., 7105 Leingarten

56

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 1 283 970

CH-PS 476 397

CH-PS 457 627

FR-PS 1 569 479

DT-AS 1 296 265

OE-PS 278 974

DT-OS 1 639 262

FR-PS 1 585 038

DT-OS 1 764 572

US-PS 3 409 809

DT 2215 526

9.73 309 840/685

5/70

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH  
6 Frankfurt/Main, Theodor-Stern-Kai 1

2215526

Heilbronn, den 21. März 1972  
PT-Ma/sr - HN 72/6

"Metallkontakt an einem Halbleiterkörper"

Die Erfindung betrifft einen Metallkontakt an einem Halbleiterkörper. Dieser Metallkontakt ist vor allem für die sperrschichtfreie Kontaktierung von einkristallinen Silizium-Halbleiterkörpern vorgesehen. Es sind bereits Kontakte bekannt, die Titan, Palladium, Silber und Gold enthalten. Dieses Kontaktsystem hat den Nachteil, daß Silber beim Lötvorgang gelöst wird und später zur Versprödung des Löts führt. Ein anderes bekanntes Kontaktsystem besteht aus der Schichtenfolge Nickel-Gold. Dieser Kontakt hat den Nachteil, daß er bei relativ hohen Substrattemperaturen hergestellt werden muß, so daß u. U. die elektrischen Kennwerte des Bauelementes verändert werden oder aus anderen, bereits am Halbleiterkörper angeordneten Kontakten Störstellen in unerwünschter Weise in den Halbleiterkörper eindringen.

309840/0685

BEST AVAILABLE COPY

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Metallkontakt anzugeben, der bei niedriger Substrattemperaturen hergestellt werden kann und eine gute Lötbarkeit aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kontakt ausgehend vom Halbleitermaterial die Schichtenfolge Chrom- Chromnickel- Nickel- Gold aufweist. Dieser Kontakt zeichnet sich durch gute Lötbarkeit aus. Bei seiner Herstellung ist die notwendige höchste Substrattemperatur ca. 250°C. Die mechanische Festigkeit des Kontaktes ist ausgezeichnet. Die Erfindung soll noch anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

In der Figur ist ein NF- Mesa- Leistungstransistor im Schnitt dargestellt. Der Halbleiterkörper bildet im wesentlichen die Kollektorzone 1, die beispielsweise  $n^+$ - leitend ist. Dann ist die Basiszone 2 p- leitend, in die von einer Oberflächenseite aus die  $n^+$ - leitende Emitterzone 3 eingelassen ist. Die der Basis- und der Emitterzone gemeinsame Oberflächenseite ist mit einer Oxydschicht 4 bedeckt, in die über der Basis- und der Emitterzone Öffnungen für die Anschlußkontakte einge-

309840/0685

BEST AVAILABLE COPY

bracht sind. Diese Anschlußkontakte 5 und 6 bestehen beispielsweise aus Aluminium. Die diesen Kontakten gegenüberliegenden Oberflächenseite des Halbleiterkörpers ist mit einem Chrom- Chromnickel- Nickel- Goldkontakt 7 versehen, durch den die Kollektorzone des Transistors sperrschichtfrei angeschlossen wird. Die Chromschicht 8, die unmittelbar auf den Halbleiterkörper aufgedampft wird, ist beispielsweise mehrere hundert Angström dick. Die Dicke betrug bei einem Ausführungsbeispiel  $500 \text{ \AA}$ . Die Chromnickelschicht 9 ist beispielsweise  $2000 \text{ \AA}$ , die Nickelschicht 10 ca.  $4000 \text{ \AA}$  und die Goldschicht 11 wiederum mehrere hundert Angström dick. Dieser vorteilhafte Schichtaufbau gilt für alle Arten von Bauelementen, für Dioden, Transistoren und integrierte Schaltkreise und bei diesen Bauelementen sowohl für n- als auch für p-leitende Halbleiterzonen.

Die Substrattemperatur des Halbleiterkörpers bei der Aufdampfung der ersten Chromschicht beträgt ca.  $250^{\circ}\text{C}$ . Bei der Aufdampfung der nächsten Schicht aus Chrom-Nickel kann diese Temperatur bereits auf ca.  $200^{\circ}\text{C}$  reduziert werden. Auch bei der Aufdampfung der übrigen Schichten kann die Substrattemperatur unter  $200^{\circ}\text{C}$  liegen.

309840/0685

BEST AVAILABLE COPY

Die Chromnickelschicht wird vorzugsweise so hergestellt werden, daß während der Aufdampfung der Chromgehalt laufend abnimmt. Es würden dann zunächst 100 % Chrom aufgedampft und der Chromanteil bei gleichzeitiger Erhöhung des Nickelanteils so lange reduziert, bis 100 % Nickel aufgedampft werden.

Die Chromnickelschicht kann aber auch durch Verdampfung einer Chromnickellegierung hergestellt werden. Bei einer Ausführungsform wurde eine Legierung aus 20 % Chrom und 80 % Nickel verwendet.

Das angegebene Kontaktsystem läßt sich für viele Arten von Kontakten verwenden, auch für Basis- und Emitterkontakte auf der Vorderseite eines Halbleiterkörpers.

309840/0685.

BEST AVAILABLE COPY

Aktz. P 22 15 526.6

S

Heilbronn, den 10. 5. 1972  
PT-Ma/sr - X 8223

eingetragen am 12. 5. 72

2215526

9

Patentanspruch 1

Metallkontakte an einem Halbleiterkörper, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakt ausgehend vom Halbleitermaterial die Schichtenfolge Chrom- Chromnickel- Nickel- Gold aufweist.

309840/0685

BEST AVAILABLE COPY

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1) Metallkontakte an einem Halbleiterkörper, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakt ausgehend vom Halbleitermaterial die Schichtenfolge Chrom- Chromnickel- Gold aufweist.
- 2) Metallkontakt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Chromschicht mehrere hundert Angström, die Chromnickelschicht ca. 2000 Å, die Nickelschicht ca 4000 Å und die Goldschicht mehrere hundert Angström dick ist.
- 3) Metallkontakt nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch seine Verwendung als sperrschichtfreier Anschluß für n- oder p- leitende Halbleiterzonen eines einkristallinen aus Silizium bestehenden Halbleiterbauelementes.
- 4) Metallkontakt nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch seine Verwendung als ein die gesamte Rückseite eines Halbleiterkörpers bedeckender Anschlußkontakt einer Diodenzone oder der Kollektorzone eines Transistors.

5) Verfahren zum Herstellen eines Metallkontaktes nach einem der vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschichten nacheinander auf den Halbleiterkörper aufgedampft werden, wobei bei der Aufdampfung der ersten aus Chrom bestehenden Metallschicht der Halbleiterkörper auf ca. 250°C erhitzt wird und diese Temperatur bei den nachfolgenden Aufdampfschritten weiter reduziert wird.

6) Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung der Chromnickelschicht eine Legierung aus Chrom und Nickel verdampft wird.

309840/0685

BEST AVAILABLE COPY



Leerseite

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BEST AVAILABLE COPY**

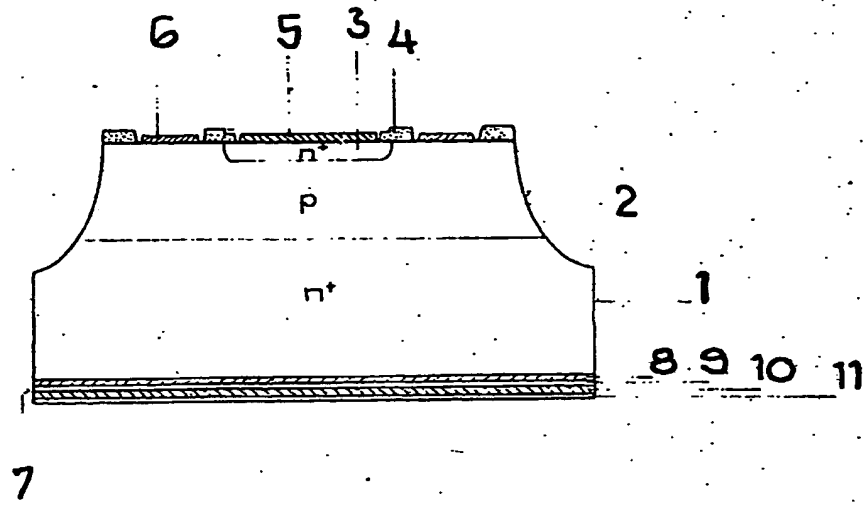


Fig.

21g 11-02 AT:30.03.72 OT:04.10.73

309840/0685